

CS処分場研究グループ

グループリーダー 石井一英

研究概要

1. 計画・設計・維持管理の研究(B-1)分科会 (小日向主査、猪狩副主査)

新CS処分場ハンドブック作成を念頭に、下記の研究を行う。

- 1) 最新のCS処分場導入技術のレビューによる課題抽出
- 2) 上記課題等に対して解決案の考え方提示

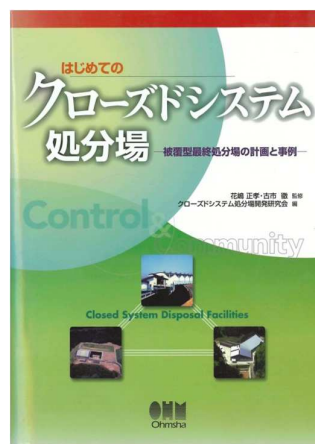
2. 安定化・廃止研究(B-2)分科会 (若林主査、庄司副主査)

新CS処分場ハンドブック作成を念頭に、

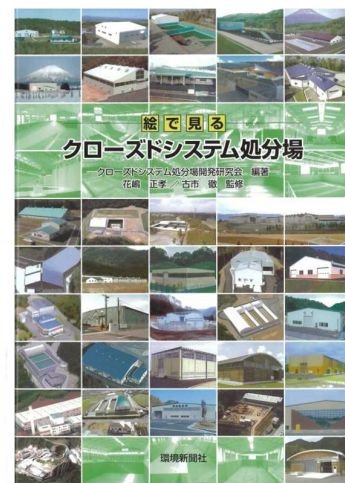
- 1) CS処分場の安定化・廃止に関する考え方を整理する。
- 2) 現地調査から得られたデータ解析を通して、安定化のための技術についての体系化を図る。
- 3) 継続的データ獲得のため、現地CS処分場の調査を行う。

クローズドシステム処分場に関する出版物

花嶋正孝・古市徹監修
クローズドシステム処分場開発研究会編
はじめてのクローズドシステム処分場
(株)オーム社, 2002



花嶋正孝・古市徹監修
クローズドシステム処分場開発研究会編
コミック版
みんなのクローズドシステム処分場
(株)オーム社, 2004



花嶋正孝・古市徹監修
クローズドシステム処分場開発研究会編著
絵でみるクローズドシステム処分場
(株)環境新聞社, 2006



クローズドシステム処分場に関する内部資料

2004年 クローズドシステムハンドブック(改訂版)

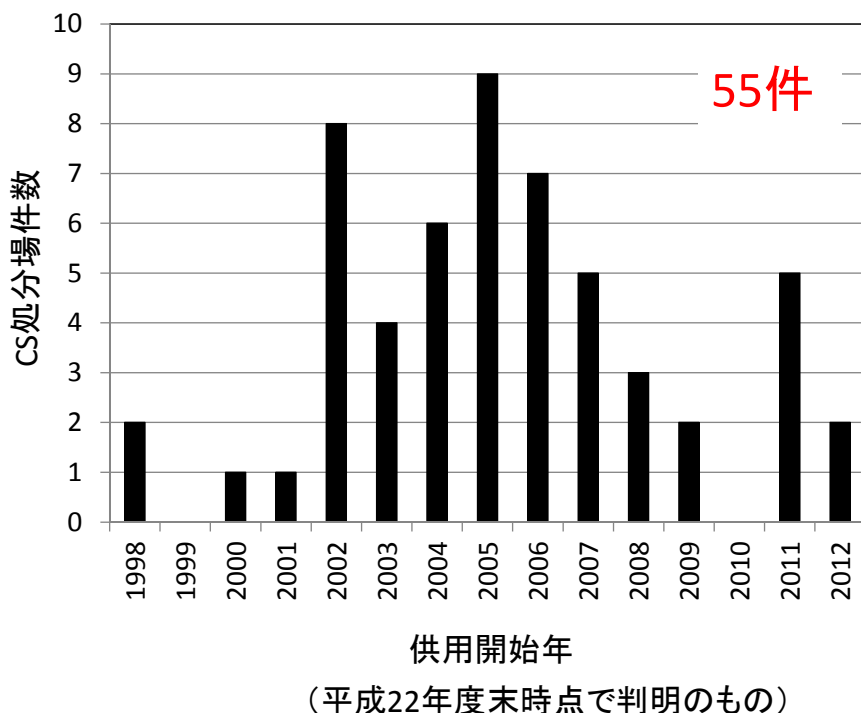
2005年 CS処分場維持管理マニュアル

2009年 微生物対策マニュアル(案)
(レジオネラ症防止対策)
屋根移動・解体作業マニュアル(案)

2001年 CS研の12年のあゆみ

2009年 クローズドシステム処分場20年の歩み

クローズドシステム処分場ハンドブック 出版へのニーズの高まり



ニーズ

- ・普及が進んできた。
- ・建設数の増加
 - 技術として確立してきた
 - 安定化・廃止に関する知見の蓄積
- ・CS処分場の
 - ・適正な建設
 - ・適正な維持管理
 - ・適正な廃止
 の必要性
- ・東日本大震災
- ・LSCS研の技術力のアピール

クローズドシステム処分場技術ハンドブック

花嶋正孝・古市徹 監修
NPO最終処分場技術システム研究協会 編
ページ数：167ページ＋CD-ROM
出版：平成24年12月

クローズドシステム 処分場 技術ハンドブック

花嶋正孝・古市徹 [監修]
NPO最終処分場技術システム研究協会 [編]

CD-ROM付

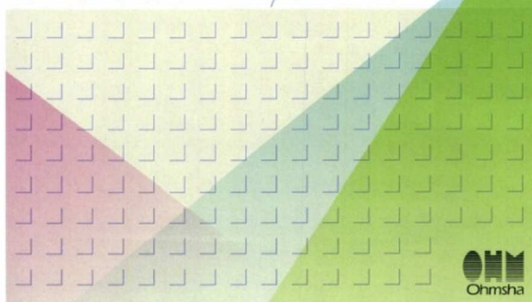


特徴

- ・CS処分場の多くの現場体験を踏まえた技術体系
- ・最終処分場計画設計要領との重複を排除し、必要重要事項を網羅
- ・CS処分場の調査事例を掲載(CD-ROM)
- ・一般廃棄物のみならず、産業廃棄物も対象
- ・東日本大震災等の災害時にも活用できる



Closed System



出版体制

研究評価委員会

クローズドシステム処分場技術ハンドブック編集委員会

委員長 石井一英(北大)
副委員長 関 真一(飛鳥建設(株))

編集委員

出版企画委員 浦 満彦(鹿島建設(株))
大野文良(清水建設(株))
嶋谷 孝((株)大林組)

査読委員

エコスペシャルネットワーク

リーダー 小谷 克己(エコロジカルスタンド(株))
副リーダー 上田 滋夫(東洋紡(株))
峠 和男((株)サンビック)

執筆委員

研究評価委員会(CS処分場グループ及び水システムグループ)
リーダー 小日向 隆((株)エックス都市研究所)
副リーダー 猪狩富士夫(応用地質(株))

出版までのスケジュール

- 2011年 10月 出版準備会(スケジュール、目次(執筆者)の議論)
2012年 1月 第1回編集委員会
・執筆体制の確認
・スケジュール、目次(執筆者)の決定
・執筆依頼
- 2012年 5月 第一次原稿提出
担当者打ち合わせ(各偏の責任者)
- 7月 第二次原稿完成
8月 オーム社への原稿提出
内部査読の実施(~9月)
- 2012年 10月 初校仕上がり
11月 初校の校正終了
最終校正提出(11月28日)
12月 出版(12月25日)

クローズドシステム処分場技術ハンドブック 目次

第Ⅰ編 総論編

第1章 クローズドシステム処分場とは

第2章 クローズドシステム処分場の機能

第Ⅱ編 計画編

第1章 全体システム設計

第2章 立地選定

第3章 環境保全

第4章 環境影響評価

第5章 住民合意形成

第6章 廃棄物の安定化・無害化および廃止の考え方

クローズドシステム処分場技術ハンドブック 目次

第Ⅲ編 設計・施工編

第1章 クローズドシステム処分場の構造形式

第2章 覆蓋施設

第3章 貯留構造物

第4章 遮水工

第5章 雨水集排水施設

第6章 浸出水集排水施設

第7章 地下水集排水施設

第8章 搬入・埋立施設

第9章 安定化・無害化施設

第10章 環境保全施設

第11章 管理施設

クローズドシステム処分場技術ハンドブック 目次

第Ⅳ編 維持管理編

- 第1章 クローズドシステム処分場における維持管理
- 第2章 搬入管理
- 第3章 施設管理
- 第4章 埋立作業管理
- 第5章 環境管理
- 第6章 安定化・廃止のための管理

第Ⅴ編 地域融和・跡地利用編

- 第1章 地域融和の考え方
- 第2章 情報公開
- 第3章 跡地利用

クローズドシステム処分場技術ハンドブック 目次

第Ⅵ編 災害時のクローズドシステム処分場の有効利用編

- 第1章 東日本大震災における自治体等の取組
- 第2章 災害廃棄物処理におけるクローズドシステム処分場の有効利用
- 第3章 事故由来放射性廃棄物の処理におけるクローズドシステム処分場の有効利用

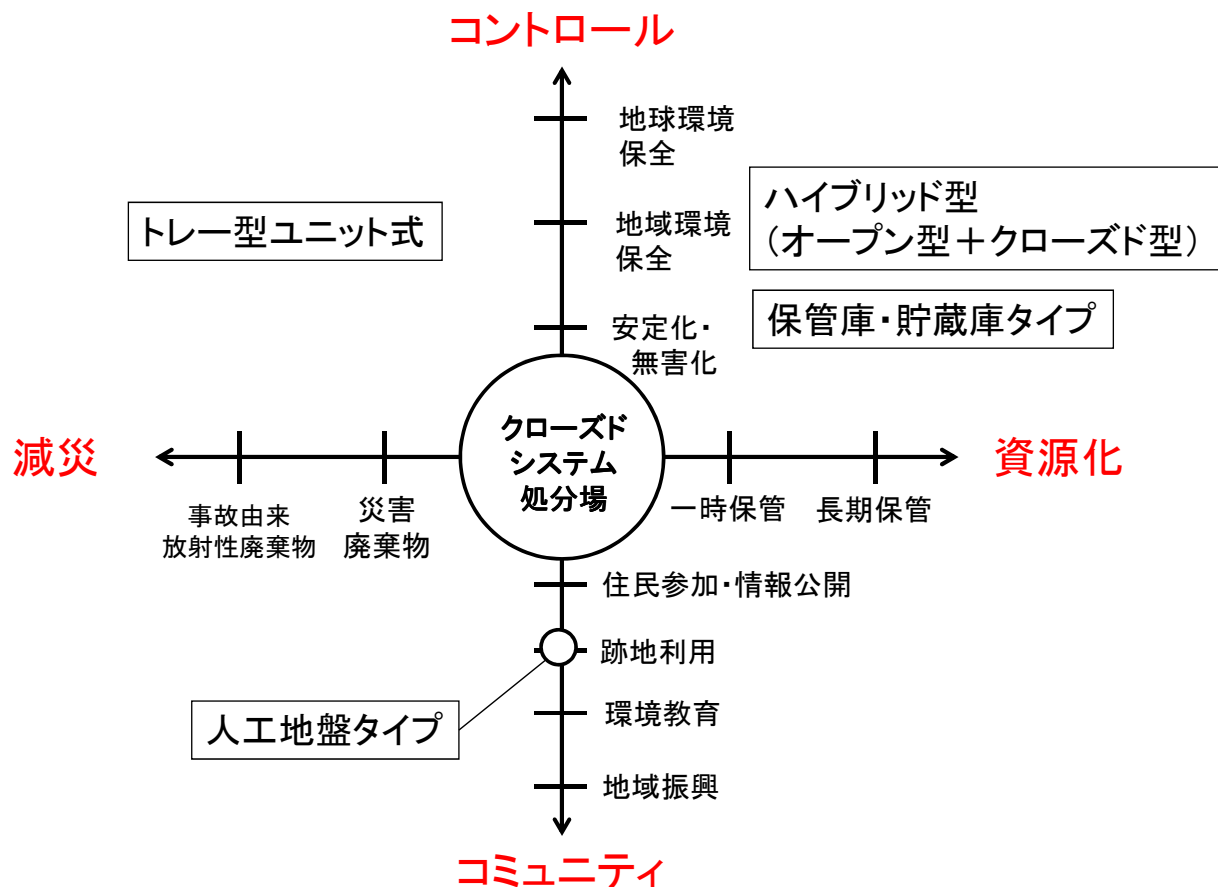
第Ⅶ編 クローズドシステム処分場の将来展開編

- 第1章 将来期待されるクローズドシステム処分場の機能
- 第2章 人工地盤タイプのクローズドシステム処分場
- 第3章 保管庫・貯蔵庫タイプのクローズドシステム処分場
- 第4章 ハイブリッド型処分場
- 第5章 トレイ型ユニット式処分場

クローズドシステム処分場技術ハンドブック 目次(CD-ROM版)

第Ⅷ編	大深度地下式処分場の検討事例
第Ⅸ編	安定化促進のためのクローズドシステム処分場の 現地調査事例
第Ⅹ編	焼却灰洗い出しカラム実験
第ⅩⅠ編	内部環境モニタリングのための現場調査事例
第ⅩⅡ編	場内堆積粉じん調査事例
第ⅩⅢ編	環境保全施設の設計例
第ⅩⅣ編	内部環境関連設備の考察
第ⅩⅤ編	防災対策

クローズドシステム処分場の機能



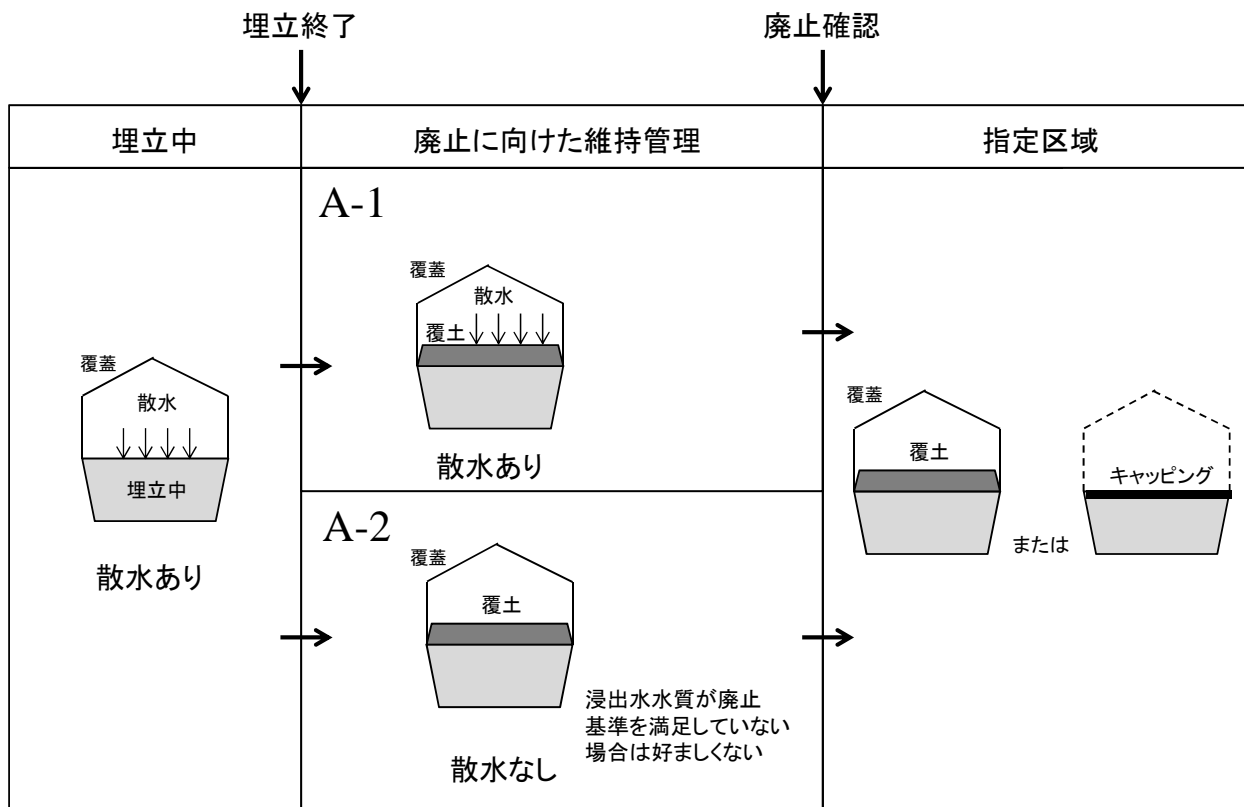
クローズドシステム処分場の廃止パターン

	埋立終了後の覆蓋の移動・撤去なし	埋立終了後の覆蓋の移動・撤去あり
埋立中の散水あり	Aパターン (図 II.6-2)	Cパターン (図 II.6-4)
埋立中の散水なし	Bパターン (図 II.6-3)	Dパターン (図 II.6-5)

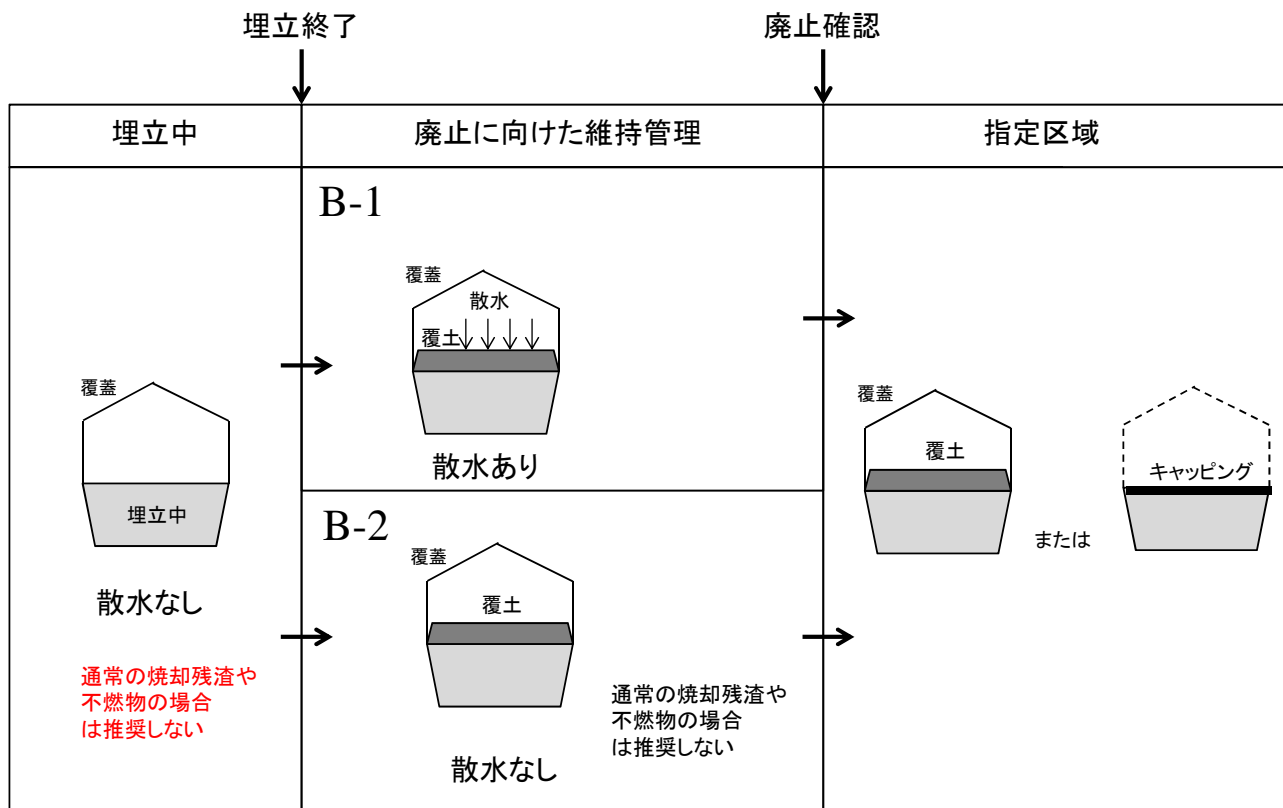
※図表ナンバーは、ハンドブックのもの

出典:クローズドシステム処分場技術ハンドブック(2012)、オーム社

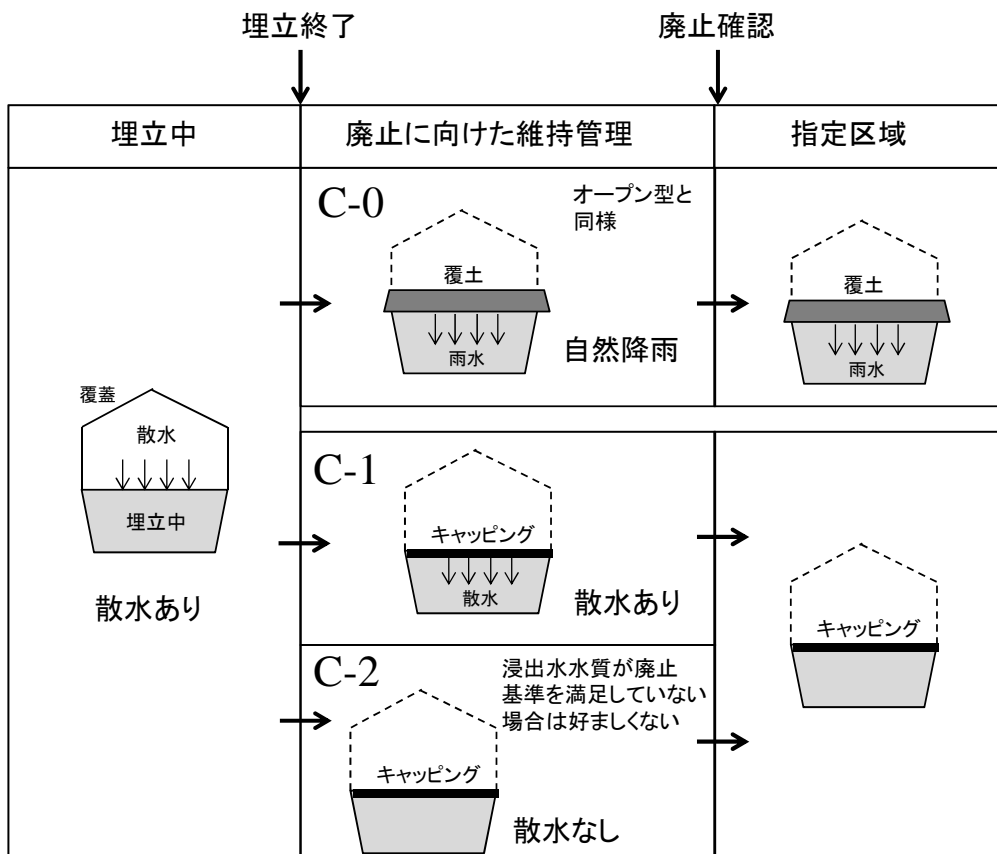
A. 埋立中の散水があり、かつ埋立終了後の覆蓋の移動・撤去が無い場合



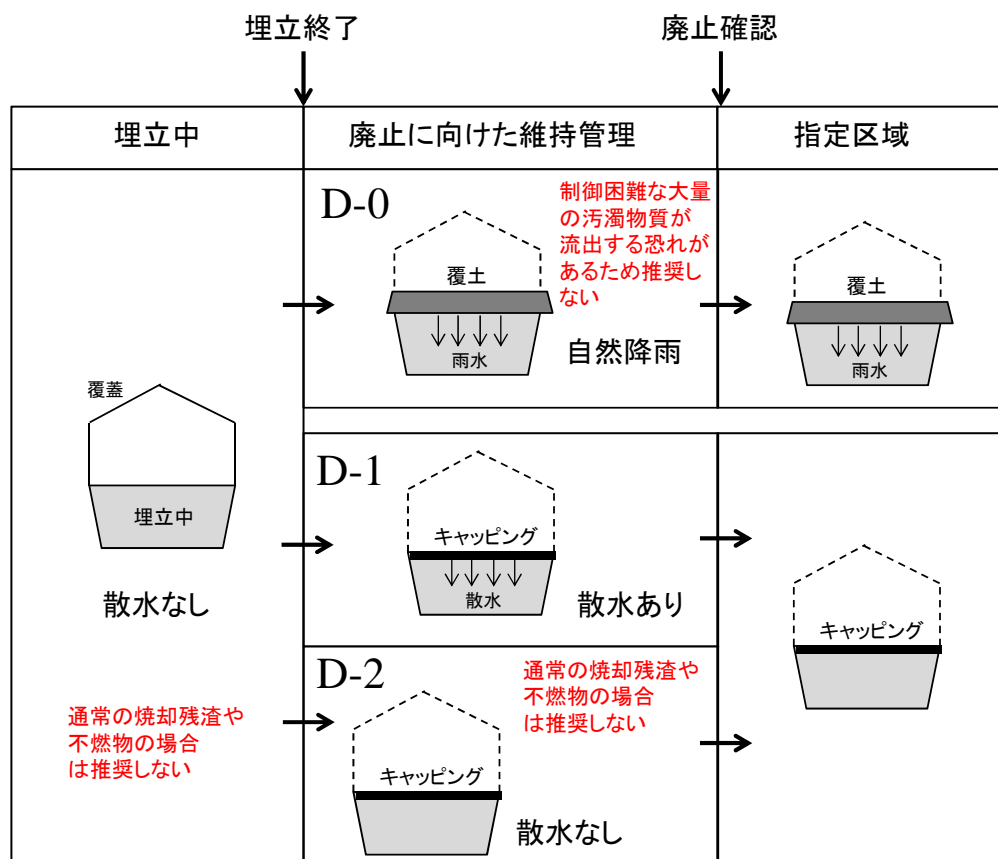
B. 埋立中の散水がなく、かつ埋立終了後の覆蓋の移動・撤去が無い場合



C. 埋立中の散水があり、かつ埋立終了後の覆蓋の移動・撤去がある場合



D. 埋立中の散水がなく、かつ埋立終了後の覆蓋の移動・撤去がある場合



謝辞

本書の出版にあたっては、NPO最終処分場技術システム協会内の各執筆担当者および査読者の皆様には、スケジュールが厳しい中、ほぼ想定範囲内の時間の遅れで出版原稿を仕上げる事ができ感謝いたします。

また、ハンドブック作成にあたって、写真、図面、調査データなどのご提供に快く協力していただいた多くの自治体に感謝申し上げます。

CD-ROM版については、バージョンアップしたものを協会内のHP等にアップするなど今後検討し、さらなる改善されたハンドブックになるように努力したいと思います。

CS処分場研究グループ 計画・設計・維持管理の研究WG 研究成果報告

2013/5/29

メンバー

グループリーダー 石井一英

- (株)エックス都市研究所 小日向隆
- 応用地質(株) 猪狩 富士夫
- エイト日本技術開発(株) 吉田 友之
- (株)奥村組 竹原 博登
- 鹿島建設(株) 薦田 敏郎
- (株)建設技術研究所 林 正樹
- 国際航業(株) 井土 將博
- 五洋建設(株) 古賀 大三郎
- 昭和コンクリート工業(株) 三田村 嘉浩
- 大成建設(株) 臼井 直人
- (株)竹中土木 小嶋 平三
- 西松建設(株) 西田 秀紀

研究目的及び内容

過去の研究成果で得られた知見や既往のCS処分場のアンケート結果を整理し、技術の体系化をはかる

- 最新のCS処分場導入技術のレビューによる課題抽出
- ヒアリング、フィールド調査を通じた解決案の提示



- CS処分場ハンドブックの原稿執筆
- 最新のCS処分場導入技術のレビューと課題抽出およびその解決方法の提示
- 施設規模と仕様・構造等との関連について考察

アンケート調査

設計者(25社)、施設管理事業主体(自治体窓口ほか50事業者)に対して実施。有効回答数はわずか14。

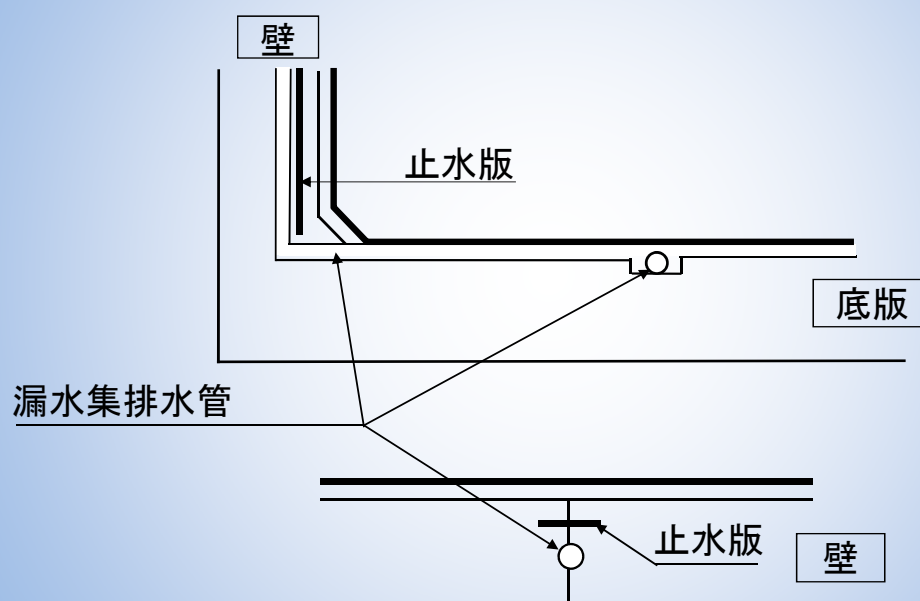
調査項目は、以下のとおり。

1. 施設概要
2. 貯留設備
3. 被覆施設
4. 遮水構造
5. 浸出水集排水施設
6. 埋立ガス処理施設
7. 地下水集排水設備
8. 搬入方法・埋立方法
9. 安定化
10. 内部環境保全対策
11. 外部環境保全対策
12. 施設廃止
13. その他

アンケートより抽出した課題及び その対策の概要(1)

項目	課題	対策(案)	実対策(アンケート集約)
2.1 貯留構造	コンクリート製貯留構造物における遮水機能担保の対策	遮水機能を補完する集排水施設を提案	B処分場、C処分場、K処分場、L処分場/コンクリート貯留構造にも遮水機能を期待 D処分場、E処分場/技術基準上の遮水工は別途構築し、多重遮水工の一環として位置づけている
異常時の内部貯留	被覆施設が損傷した場合の対策	内部貯留高さの最高値を設定して、その高さまで壁面部を2重シートとする	

目地構造部の漏水集排水管



内部貯留高さ検討の考え方(例)

□ 検討条件

- 損傷程度: 骨組みに損傷はなし。
被覆材のみ損傷あり。(全面補修の必要有)
水処理施設は一時的に機能しない程度の損傷あり。
- 補修方法: 既存被覆材の撤去および新規被覆材の設置。
- 補修期間: 既存被覆材の撤去 5日間
新規被覆材の設置 10日間
計 15日間
- 降雨量 : 802mm \div 0.8m (2010年6月17日~7月1日)
(過去15年で15日間の最大雨量: 鹿児島県川内観測所(1998年~2012年)最大雨量)
- 埋立廃棄物の間隙率: 0.5
- 安全率 : 1 (被覆施設が順次修復されて、損傷面積が小さくなっていくことを計算過程に考慮しておらず、その分安全側の検討となっている。)

□ 検討結果

- 最大貯留量: $0.8\text{m}/0.5 \times 1 = 1.6\text{m}$

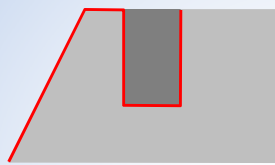
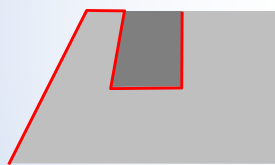
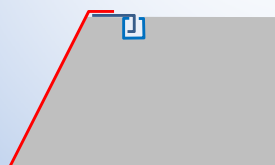
アンケートより抽出した課題及び その対策の概要(2)

項目	課題	対策(案)	実対策(アンケート集約)
3.2 被覆施設の 運用方法	移動期間の廃棄物搬入方法について考慮する必要がある	<ul style="list-style-type: none"> ・被覆施設の移動時の具体的な廃棄物搬入計画を立案しておく。 ・移動に要する期間を考慮して、立案する必要がある。 ・地域気象特性を考慮した廃棄物搬入計画を立案しておく。 ・移動時期は、極力、比較的天候が安定している時期を選定するものとする。 	A処分場/未定 E処分場/付随する仮置場に一時保管し、移動完了後に埋立地本体に搬出(または予定) I処分場/排出先の施設(焼却場等)で一時保管(または予定) L処分場/他の埋立地等に処分を依頼(または予定) N処分場/付随する仮置場に一時保管し、移動完了後に埋立地本体に搬出

アンケートより抽出した課題及び その対策の概要(3)

項目	課題	対策(案)	実対策(アンケート集約)
4.2 遮水工の固定方法	複雑な構造であり施工が難しい	簡易な遮水工固定構造	
	壁高が高い場合、自重によるシートのダレが発生	鉛直壁,急勾配斜面における遮水工の固定	

法肩部シート固定工構造例

構造	概要図	特徴
深型固定工		<ul style="list-style-type: none"> 縦横比の大きな固定工 強度の無い地盤には不適切 回転は許容 周面摩擦による持ち上げを抑制 覆蓋施設との離隔は確保できる 深くなると施工性が悪くなる
台形型固定工		<ul style="list-style-type: none"> 台形構造の固定工 固定工周りがコンクリートまたは岩質の場合 幾分かの回転は許容 回転後に新しい拘束形態となり固定力を維持 固定工周りの施工性が問題
フック式固定工		<ul style="list-style-type: none"> 天端にあらかじめ固定治具を設置 フック部の加工を施した遮水工を取り付け フック部への遮水工の後付も可能 破損時の補修対策が煩雑になる可能性 メーカー毎に異なる構造 遮水工の材質が特定される可能性

コンクリート鉛直壁へのシート固定方法例

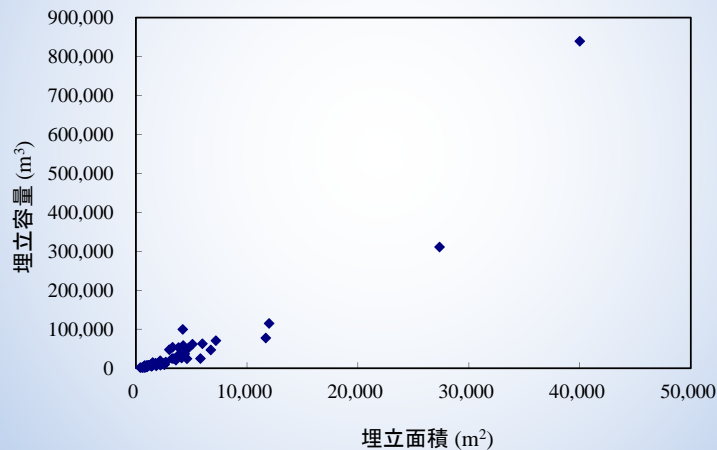
構 造	特 徴
IHスポット	<ul style="list-style-type: none"> •電磁誘導発熱技術を応用した溶接方式 •金属材を埋め込んだ樹脂固定材を先行配置 •施工時の気温・照射時間など管理が難しい
赤外線スポット溶接	<ul style="list-style-type: none"> •赤外線による溶接技術を応用した溶接方式 •金属材を埋め込んだ樹脂固定材を先行配置 •施工時の気温・照射時間など管理が難しい
フック式固定方法	<ul style="list-style-type: none"> •貯留構造物の側面にあらかじめシートを埋設 •フック部の加工を施した遮水工を取り付け •遮水工の材質が特定される
アンカーシート	<ul style="list-style-type: none"> •貯留構造物の側面にあらかじめシートを埋設 •先行埋設シートに遮水工を溶接 •遮水工の材質が特定される

アンケートより抽出した課題及び その対策の概要(4)

項目	課題	対策(案)	実対策(アンケート集約)
11.4 騒音対策設備	ルーフファン等の換気設備の騒音に配慮する必要がある	騒音発生源の音響特性を把握し対策を講じる。 <ul style="list-style-type: none"> ・騒音の抑制 ・換気能力と効果から、装置の規模と台数を決定 	A、C、D、F、J、K処分場/被覆施設ゲートの開閉で対処

施設規模と仕様・構造等の関連(1)

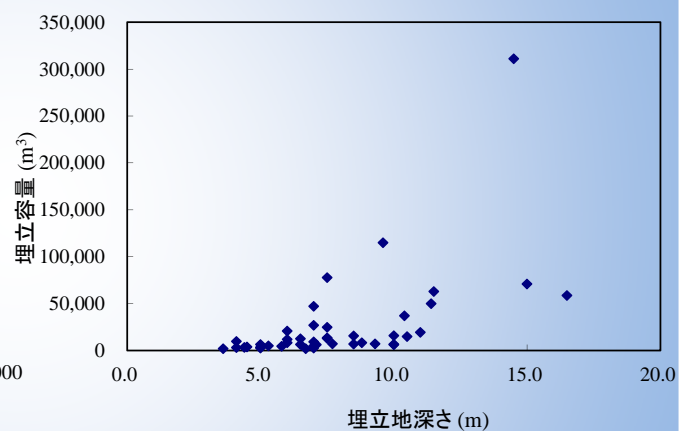
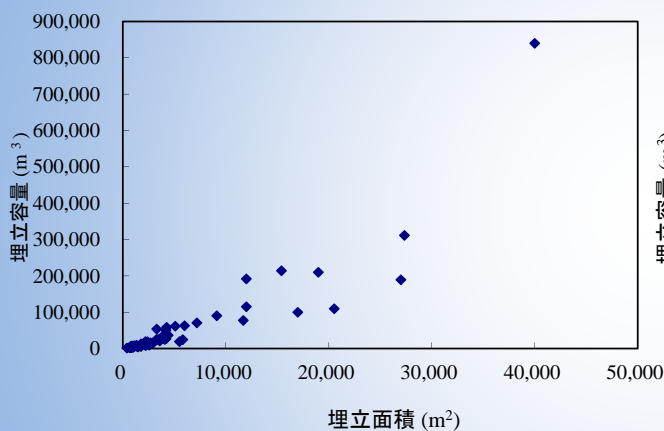
埋立面積と埋立容量の関係(全施設を対象)



施設規模と仕様・構造等の関連(2)

埋立面積と埋立容量の関係
(1区画あたり)

埋立地深さと埋立容量の関係
(1区画あたり)



埋立容量との
相関性

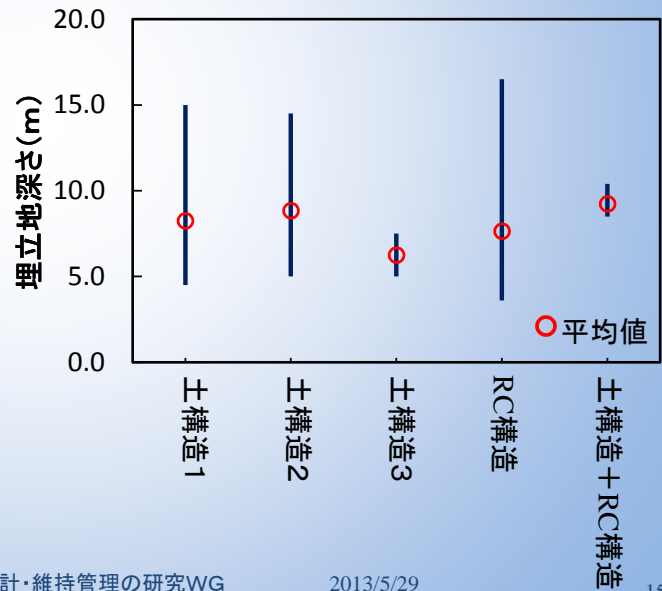
		相関係数	データ数
埋立面積		0.946	60
埋立地寸法	長さ	0.770	44
	幅	0.800	44
	深さ	0.565	45

施設規模と仕様・構造等の関連(3)

貯留構造物の構造

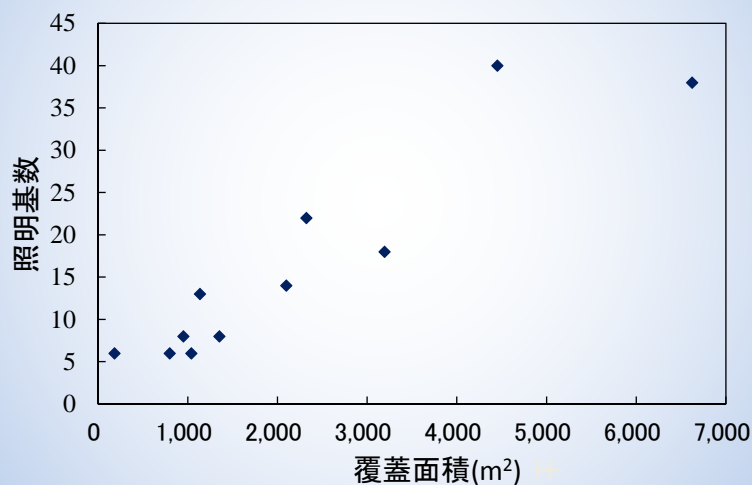
構造	法面勾配	施設数
土構造1	1:0.5以下	12
土構造2	1:0.5超 1:1.0以下	3
土構造3	1:1.0超	2
RC構造	直壁	36
土構造+RC構造		6
計		59

貯留構造物と埋立地深さの関係



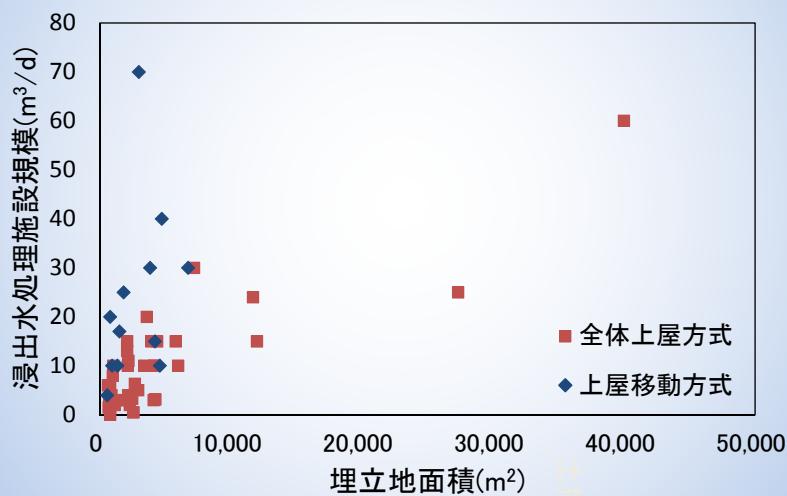
施設規模と仕様・構造等の関連(4)

覆蓋面積と主照明基数の関係



施設規模と仕様・構造等の関連(5)

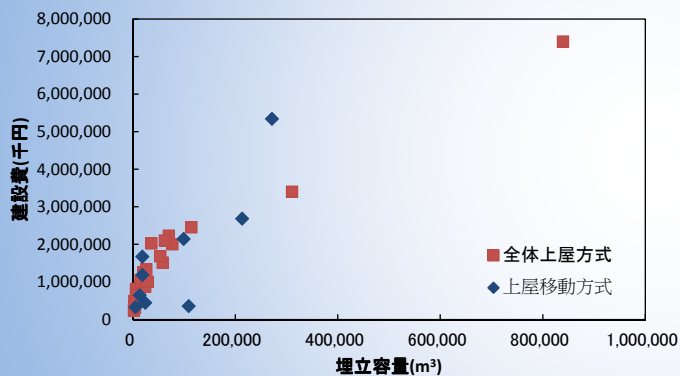
埋立面積と浸出水処理施設規模の関係



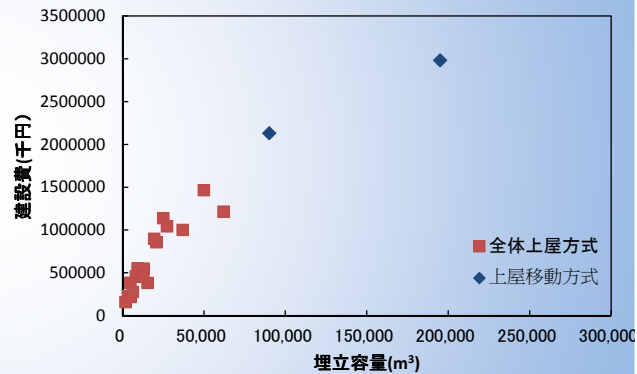
建設費

埋立容量と建設費の関係

全体建設費



水処理施設を除く建設費



平成24年度 LSA 研究成果発表会

CS処分場研究グループ

安定化・廃止に関する研究

2013年5月29日

B-2：安定化・廃止研究分科会

分科会メンバー

リーダー：石井 一英（北海道大学）

主 査：若林 秀樹（鹿島）

副主査：庄司 茂幸（日本工営）

メンバー：大久保英也（大成建設）

(五十音順) 草刈 崇圭（大建設計）

小竹 茂夫（大林組）

坂本 篤（日本国土開発）

塩崎 幹夫（神鋼環境ソリューション）

田島 直毅（前田建設工業）

西山 勝栄（建設技術研究所）

浜田 利彦（大本組）

福島 孝亮（エイト日本技術開発）

渡辺 幹夫（中電技術コンサルト）

…計13名

研究の目的

昨年度は、CS処分場の安定化・廃止の考え方について議論した。その内容については、既にCS処分場技術ハンドブックに掲載されている（本報告には掲載しない）。今年度は、CS処分場の安定化のための技術について体系化を図るために、隔年で行ってきた現地調査を実施し、安定化のための知見を蓄積することとした。

今年度調査…北海道の3施設

研究の内容

1) OP処分場の廃止事例の解析

- 既に廃止されたオープン型処分場の状況を調査。

2) CS処分場の廃止のモデルケースを検討

- 環境省、自治体へのヒアリング、法解釈の整理等を通じてモデル施設を選定し、廃止シナリオを構築する。

3) 実施設での調査の実施

- これまで対象にしてきた各処分場は2年に1度を目安に間隔を開け、廃止検討のための調査に重点をおく。

研究の内容

◆調査施設

施設名	二セコ町一般廃棄物最終処分場	留寿都村一般廃棄物最終処分場	真狩村一般廃棄物最終処分場
埋立面積	1,000m ² 最終計画 1,000m ² × 2 = 2,000m ²	900m ²	2,800m ²
埋立容量	4,500m ³ 最終計画 4,500m ³ × 2 = 9,000m ³	3,825m ³	7,100m ³
埋立廃棄物	焼却残渣、破碎不燃残渣		
供用開始	2002年(平成14年)12月		
屋根寸法	W24.0m × L51.0 × H9.0m	W23.0m × L48.0 × H7.6m	
浸出水処理能力	5m ³ /日	4m ³ /日	15m ³ /日

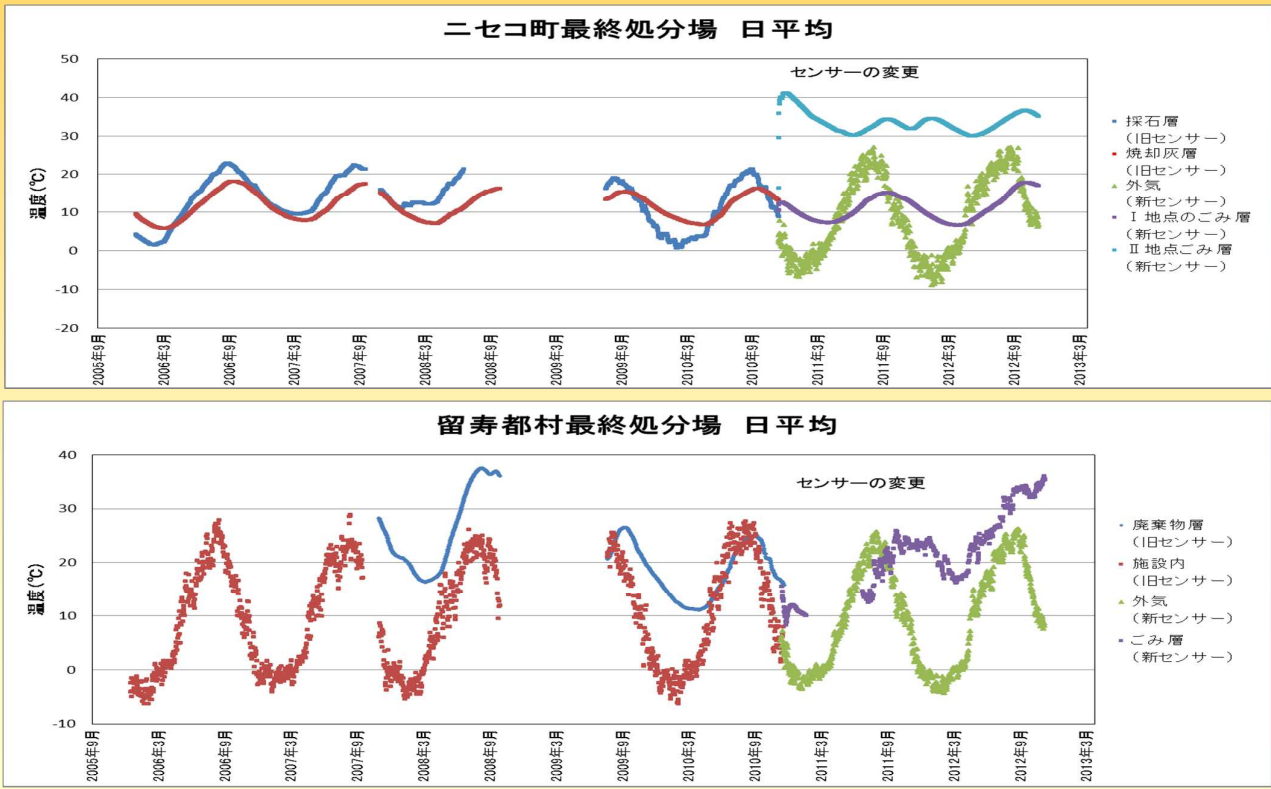
研究の内容

◆調査施設

		二セコ	留寿都	真狩
形式		CS型	CS型	OP型
埋立方法		セル方式	セル方式	セル方式
埋立深さ		5.8m	5.4m	5.3m
状散 況水	散水量	400m ³ /日 (2012年)	451m ³ /年 (2012年)	自然降雨
	使用水	地下水		—
空気		自然	自然	自然

研究の内容

廃棄物層内温度◆二セコ町処分場、留寿都村処分場



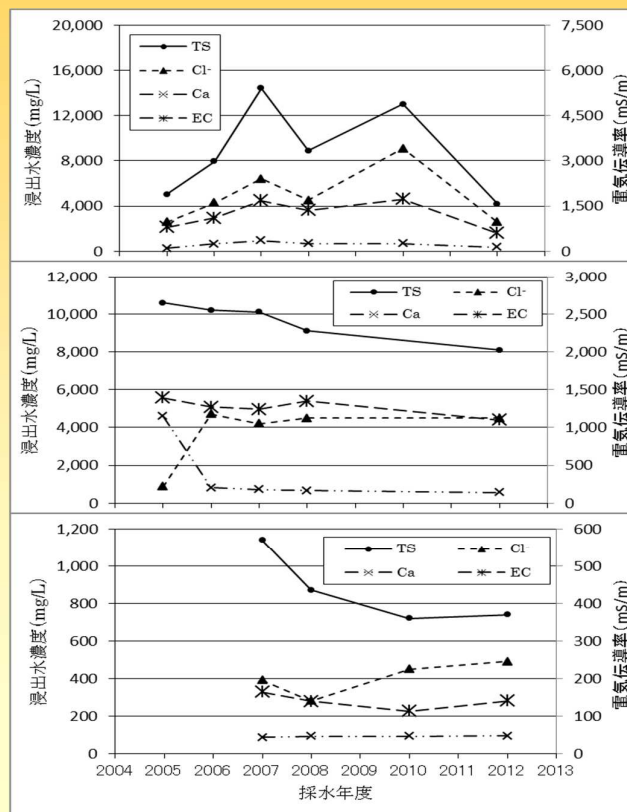
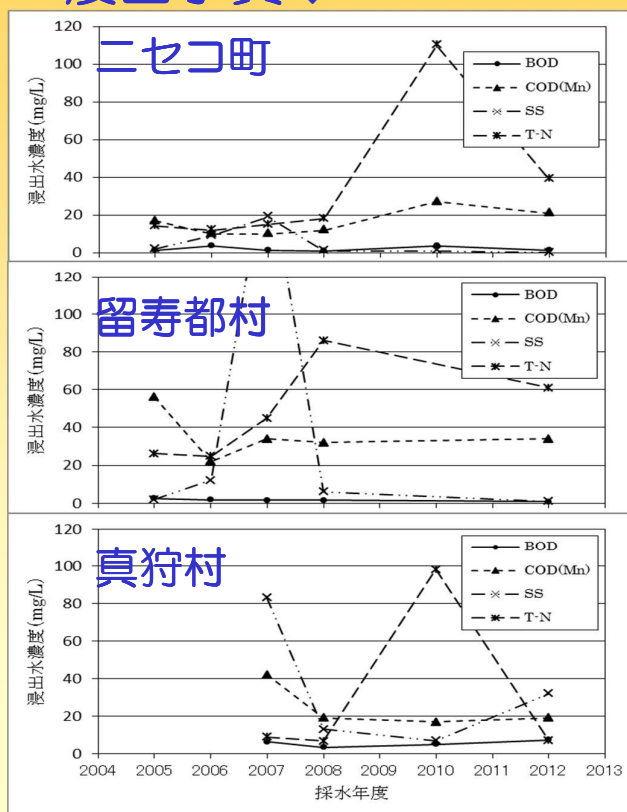
研究の内容

埋立ガス◆二セコ町処分場 留寿都村処分場 真狩村処分場

施設名		二セコ町処分場								留寿都村処分場								真狩村処分場		
測定日		2012年11月15日								2012年11月15日								2012年11月16日		
天候		晴れ								晴れ								晴れ時々くもり		
場内温度(平均)		4.8℃								6.7℃								5.4℃		
場内湿度(平均)		62.3%								62.2%								77%		
搬入口等の開閉		開放								開放								オープン型処分場		
測定位置		廃棄物表層部			ガス抜き管		チューブ		廃棄物表層部					埋立地天端			ガス管	外気	ガス抜き管(天端-0.3m)	
		A	B	D	C	E	A	B	①	②	③	④	⑤	⑦	⑧	⑨	B		①	③
ガス検知管	硫化水素 (ppm)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	アンモニア (ppm)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	アセトアルデヒド (ppm)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	水素 (%)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	アミン類 (ppm)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	メチルメルカプタン (ppm)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	二酸化炭素 (ppm)	450	320	500	300	300	10000	300	400	450	300	300	350	400	400	300	7000	370	500	400
臭センサー	測定値	170	110	82	59	65	—	—	69	75	75	55	70	65	65	77	70	67	—	69
	外気	53								67								—		

研究の内容

浸出水質◆



主な結論

- ①比較的浸出水量が少ないCS処分場は、浸出水量が多いOP処分場よりも浸出水中の無機塩類濃度が大きい傾向が見られたが、BOD、COD濃度は同レベルであった。
- ②溶出試験結果から、塩素イオン濃度については、OP処分場は浸出水量が多い（洗い出し効果が大い）ため埋立初期はCS処分場より低い傾向が見られたが、時間が経過するとCS処分場でも洗い出しが進行し、ほぼ同程度になる。
- ③実施設での調査結果は、安定化・廃止に向けたモニタリングのあり方の検討に必要不可欠な情報である。

まとめ

- ①実際のCS処分場における長年に亘った調査結果は希少で、貴重な情報。
- ②廃止基準は浸出水の水質も大きな判断材料だが、維持管理基準では浸出水原水の水質の測定が義務付けられていないため、廃止の判断に必要な最低期間しか測定していない処分場もある。
- ③CS処分場の廃止に向けたモニタリングのあり方の検討が今後の課題。廃止事例や実験の情報、実施設での調査による知見の蓄積と整理を今後とも継続することが必要。